



Acta Paulista de Enfermagem  
ISSN: 0103-2100  
ape@unifesp.br  
Escola Paulista de Enfermagem  
Brasil

Arcanjo Oliveira Cordeiro, Ana Lúcia; Carneiro Oliveira, Márcia Maria; Dumê Fernandes, Josicélia;  
Silva Marinho Antunes Barros, Cláudia; Magalhães Costa Castro, Livia  
Contaminação de equipamentos em unidade de terapia intensiva  
Acta Paulista de Enfermagem, vol. 28, núm. 2, marzo-abril, 2015, pp. 160-165  
Escola Paulista de Enfermagem  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=307038016011>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Contaminação de equipamentos em unidade de terapia intensiva

Equipment contamination in an intensive care unit

Ana Lúcia Arcanjo Oliveira Cordeiro<sup>1</sup>

Márcia Maria Carneiro Oliveira<sup>2</sup>

Josicélia Dumê Fernandes<sup>1</sup>

Cláudia Silva Marinho Antunes Barros<sup>1</sup>

Lívia Magalhães Costa Castro<sup>3</sup>

## Descritores

Contaminação de equipamentos;  
Desinfecção Unidades de terapia  
intensiva; Pesquisa em enfermagem;  
Serviço hospitalar de enfermagem

## Keywords

Equipment contamination; Disinfection;  
Intensive care units; Nursing research;  
Nursing service hospital

## Submetido

6 de Outubro de 2014

## Aceito

3 de Novembro de 2014

## Autor correspondente

Ana Lúcia Arcanjo Oliveira Cordeiro  
Rua Augusto Viana, s/n, Salvador, BA,  
Brasil. CEP: 40110-909  
anaarcanjo@hotmail.com

## DOI

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500027>

## Resumo

**Objetivo:** Analisar a contaminação de equipamentos em uma unidade de terapia intensiva antes e após a rotina de limpeza/desinfecção.

**Métodos:** Foram utilizados 26 swabs estéreis umedecidos com soro fisiológico 0,9%, rolos em seu próprio eixo, antes e imediatamente depois da limpeza/desinfecção, sobre superfícies de equipamentos de manipulação coletiva em uma unidade de terapia intensiva, para realização de cultura laboratorial.

**Resultados:** Na pré-desinfecção, todos os teclados de computadores apresentaram crescimento de *Staphylococcus* coagulase negativo; na bancada de preparo de medicação e no aparelho de eletrocardiograma foi encontrado *Staphylococcus hominis*; no telefone e na escala de serviço foi encontrado *Staphylococcus haemolyticus*. Os teclados continuaram contaminados após limpeza. Na bancada também foi encontrado *Pseudomonas aeruginosa* após uso de limpador multiuso. Nos equipamentos desinfetados com álcool 70% não houve crescimento bacteriano.

**Conclusão:** A contaminação de equipamentos na unidade de terapia intensiva foi comprovada, assim como a eficiência do álcool a 70% na desinfecção.

## Abstract

**Objective:** To assess the contamination of equipment in an intensive care unit before and after the cleaning/disinfection routine.

**Methods:** The researchers used 26 sterile swabs, moistened in 0.9% saline solution, rolled in their own axis, before and immediately after cleaning/disinfection, on surfaces of collectively handled equipment in an intensive care unit, for laboratory culture.

**Results:** In pre-disinfection, all computer keyboards presented growth of coagulase-negative *staphylococcus*; *staphylococcus hominis* was found on the workbench of drug preparation and in the electrocardiogram machine; and *Staphylococcus haemolyticus* was found on the telephone and on the service schedule chart. The keyboards remained contaminated after being cleaned. The bench also presented *Pseudomonas aeruginosa* after the use of a multi-purpose cleaning product. Pieces of equipment disinfected with 70% alcohol did not present bacterial growth.

**Conclusion:** The contamination of equipment in the studied intensive care unit was confirmed, as well as the efficacy of 70% alcohol in its disinfection.

<sup>1</sup>Escola de Enfermagem, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.

<sup>2</sup>Hospital Cidade, Salvador, BA, Brasil.

<sup>3</sup>Hospital Córdio Pulmonar, Salvador, BA, Brasil.

**Conflitos de interesse:** não há conflitos de interesse a declarar.

## Introdução

Superfícies de equipamentos na unidade de terapia intensiva são fontes potenciais de infecção e veículos de contaminação para a equipe de saúde e o paciente. Estudo em hospitais americanos de cuidados agudos demonstrou que, a cada dia, cerca de um em 25 pacientes tem pelo menos uma infecção associada aos cuidados de saúde.<sup>(1-3)</sup>

As unidades de terapia intensiva merecem atenção especial quanto ao rigor na limpeza e desinfecção de equipamentos e da sua estrutura física, que favorecem a disseminação de patógenos, somada à condição clínica desfavorável dos pacientes, com maior risco para aquisição de infecções, agravada pelo uso de ventilação mecânica, cateteres vesicais e dispositivos intravenosos.<sup>(4)</sup>

Nesse contexto e diante de variadas fontes de infecção e transmissão bacteriana, os equipamentos que não são utilizados em procedimentos invasivos, e que são manipulados coletiva e repetidamente pela equipe que presta cuidado ao paciente grave na unidade de terapia intensiva são potenciais reservatórios de agentes patogênicos, que podem sobreviver ou persistir em suas superfícies por meses, além de serem uma fonte contínua de transmissão, se não houver desinfecção regular desses equipamentos, como: aparelhos telefônicos, bancadas de preparo de medicações, teclados de computadores, glicosímetros, aparelho de eletrocardiograma, escala dos profissionais de saúde, prontuários, entre outros.<sup>(5,6)</sup>

O procedimento realizado para higienizar esses equipamentos de manipulação contínua e coletiva no ambiente crítico deve ser adequado e eficiente como medida de prevenção e de controle das infecções hospitalares, visando uma melhor qualidade e maior segurança na assistência, tanto para o paciente quanto para os profissionais.<sup>(7)</sup>

Este estudo teve como objetivo geral analisar a contaminação de equipamentos em uma unidade de terapia intensiva antes e após a rotina de limpeza/desinfecção.

## Métodos

Estudo realizado em uma unidade de terapia intensiva de um hospital de médio porte, situado na

cidade de Salvador, no Estado da Bahia, Região Nordeste do Brasil. Foram incluídas na pesquisa as superfícies de 12 equipamentos de manipulação rotineira e coletiva dos profissionais do serviço. Foram utilizados 26 *swabs* assim distribuídos: dois aparelhos telefônicos (quatro *swabs*), uma bancada de preparo de medicações (dois *swabs*), seis teclados de computadores (12 *swabs*), um glicosímetro (dois *swabs*), um aparelho de eletrocardiograma (dois *swabs*) e uma escala dos profissionais de enfermagem (dois *swabs*).

A coleta dos dados foi realizada pelos pesquisadores em um único momento e foram coletados dois *swabs* de cada equipamento: um antes da aplicação do produto para limpeza/desinfecção e outro imediatamente após sua secagem, sem tempo de espera definido. Cada *swab* foi identificado com a denominação de antes e depois, e os equipamentos com mais de uma unidade foram numerados.

Foram utilizados *swabs* estéreis, umedecidos em soro fisiológico a 0,9% e rolados em seu próprio eixo sobre as superfícies examinadas, antes e após a limpeza/desinfecção.

O procedimento de execução da limpeza/desinfecção seguiu o padrão de aplicação direta do produto, sem preceder limpeza com água e sabão, no sentido único, repetindo várias vezes até limpeza de sujidade aparente. Foi observado, no mínimo, uma média de três vezes consecutivas, sem espera de secagem de cada movimento.

Os equipamentos analisados passaram por rotina de limpeza/desinfecção diariamente, por mais de uma vez ao dia, realizada pelo profissional de limpeza, utilizando uma luva de borracha para todos os objetos; pano padrão de limpeza embebido em álcool 70%, sendo um para cada tipo de equipamento; produto multiuso; e pincel para remoção de poeira.

Para o glicosímetro e a escala dos profissionais, não existiu rotina de limpeza/desinfecção. Os teclados dos computadores foram limpos diariamente com pincel para remoção de poeira. O aparelho de eletrocardiograma foi desinfetado com álcool a 70% após o uso em cada paciente. Na bancada de medicações, foi utilizado um produto multiuso à base de Lauril Éter Sulfato de Sódio e solvente. Nos

aparelhos de telefones, foi feita a desinfecção com álcool a 70%.

Após as coletas, os *swabs* foram encaminhados ao laboratório para cultura automatizada. Foram semeados em placa de petri em meio de cultura ágar sangue e *MacConkey*, e incubados em autoclave a 37°C por 24 horas. Os resultados foram emitidos em cinco dias úteis.

O desenvolvimento deste estudo atendeu as normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa.

## Resultados

Os microrganismos encontrados nos equipamentos, antes e após a utilização de procedimentos de limpeza/desinfecção, são apresentados no quadro 1 com a identificação do local de sua instalação e dos profissionais que o manipulavam.

Das 12 superfícies analisadas, antes da limpeza/desinfecção, uma não apresentou bactérias (glicosímetro) e 11 apresentaram crescimento bacteriano, sendo seis com *Staphylococcus* coagulase negativo não especificado (cinco teclados e um aparelho telefônico), uma com *Staphylococcus epidermidis* (teclado do computador), duas com *Staphylococcus haemolyticus* (um aparelho telefônico e uma escala de serviço) e duas com *Staphylococcus hominis* (um aparelho de eletrocardiograma e uma bancada de preparo de medicações).

Após a limpeza/desinfecção dessas superfícies, sete apresentaram crescimento bacteriano, sendo que seis estavam contaminadas por *Staphylococcus* coagulase negativo não especificado (os teclados dos computadores submetidos apenas à remoção da poeira com pincel). Na bancada de preparo de medicação em que foi utilizado o produto multiuso, observaram-se a eliminação do *S. hominis* e a contaminação pós-limpeza/desinfecção com a *Pseudomonas aeruginosa*.

Após este resultado da bancada de preparo de medicações, acreditou-se ser necessário repetir a coleta nessa superfície para confirmação. Foram utilizados mais três *swabs*, sendo dois na bancada de medicação, antes e após desinfecção com álcool 70%, e um no produto multiuso (Lauril Éter Sulfato de Sódio e solvente) usado para realizar a desinfecção da bancada. Essas amostras foram processadas com a mesma técnica laboratorial e houve confirmação dos dados.

A ausência de crescimento bacteriano ocorreu no glicosímetro, que era bastante manipulado por todos os profissionais e que não foi submetido à rotina de limpeza/desinfecção no momento da coleta, pois não estava em uso.

As superfícies dos aparelhos telefônicos, do aparelho de eletrocardiograma e da escala de serviço, que antes estavam contaminadas, não apresentaram crescimento bacteriano após a limpeza/desinfecção com álcool a 70%.

**Quadro 1.** Microrganismos presentes nos equipamentos da unidade de terapia intensiva (UTI), antes e após a limpeza/desinfecção

Equipamentos/números	Local de instalação	Profissionais que manipulavam	Bactérias encontradas antes da desinfecção/limpeza	Procedimento usado na desinfecção/limpeza	Bactéria encontrada após a desinfecção/limpeza
Teclado do computador / 1	Centro da Unidade de terapia intensiva	Equipe multiprofissional	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Remoção de poeira com pincel	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo não especificado*
Teclado dos computadores / 2, 3 e 4	Centro da Unidade de terapia intensiva	Equipe multiprofissional	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo não especificado*	Remoção de poeira com pincel	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo não especificado*
Teclado dos computadores / 5 e 6	Sala dos médicos	Médicos	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo não especificado*	Remoção de poeira com pincel	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo não especificado*
Aparelho telefônico / 1	Posto de Enfermagem	Equipe multiprofissional	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	Uso de álcool 70%	Ausência de crescimento bacteriano
Aparelho telefônico / 22	Posto administrativo	Técnico administrativo	<i>Staphylococcus</i> coagulase negativo não especificado*	Uso de álcool 70%	Ausência de crescimento bacteriano
Glicosímetro	Móvel	Equipe de Enfermagem	Ausência de crescimento bacteriano	Uso de álcool 70%	Ausência de crescimento bacteriano
Aparelho de eletrocardiograma	Móvel	Equipe de Enfermagem	<i>Staphylococcus hominis</i>	Uso de álcool 70%	Ausência de crescimento bacteriano
Bancada de preparo de medicações	Posto central da Unidade de terapia intensiva	Equipe de Enfermagem	<i>Staphylococcus hominis</i>	Uso de Multiuso à base de Lauril Éter Sulfato de Sódio e solvente	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Escala de serviço	Móvel	Equipe de Enfermagem	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	Uso de álcool 70%	Ausência de crescimento bacteriano

\*Não foi possível especificar alguns *Staphylococcus* coagulase negativo pela técnica laboratorial utilizada

## Discussão

As limitações deste estudo foram o pequeno número da amostra, o período restrito de coleta e a falta de dados moleculares mais específicos acerca dos *Staphylococcus* coagulase negativo (para melhor comparação dos resultados), além do escasso recurso disponível para o uso dos *swabs* e para a realização das culturas laboratoriais.

A aplicabilidade desta investigação ocorreu no âmbito do hospital do estudo, com mudanças imediatas na rotina dos procedimentos de limpeza/desinfecção das superfícies de equipamentos, de forma ampliada para os diversos setores de assistência aos pacientes e com treinamento do pessoal de limpeza. Além disso, oportunizou maior conhecimento e alerta das autoridades da organização hospitalar e dos profissionais que trabalhavam na unidade de terapia intensiva sobre a importância da limpeza e da desinfecção dos equipamentos manipulados pelos profissionais, assim como da higiene das mãos, antes e após qualquer contato com os pacientes ou com equipamentos, para o controle das infecções hospitalares.

Os equipamentos analisados neste estudo, comumente, estão presentes na unidade de terapia intensiva e servem de apoio para o processo de trabalho das equipes assistenciais e administrativas, sendo utilizados frequentemente na prestação de cuidados ao paciente. Observaram-se, nesses equipamentos, antes da limpeza/desinfecção, bactérias do tipo *Staphylococcus* coagulase negativo das espécies *epidermidis*, *haemolyticus* e *hominis*. Essas bactérias podem ser disseminadas por meio das mãos de profissionais para os pacientes, para outros equipamentos e para outros ambientes no hospital, de forma constante, pelo alto nível de uso destes, e pela circulação dos profissionais.

O *S. hominis* e o *S. haemolyticus* estiveram presentes antes da limpeza/desinfecção no aparelho de eletrocardiograma, na bancada de preparo de medicações, em um aparelho de telefone situado no posto de enfermagem e na escala de serviço, que são manipulados apenas pela equipe de Enfermagem. Essas bactérias merecem destaque, pois estudos indicam que elas fazem parte da flora normal da pele humana e são as mais presentes nas infecções em pacientes internados em unidades de terapia inten-

siva, que normalmente estão fragilizados pela baixa imunidade, pelo uso de dispositivos invasivos que permitem maior exposição a contaminações e pela suscetibilidade à bacteremias nosocomiais em vários sítios do organismo. A presença da espécie *S. haemolyticus* nos equipamentos foi preocupante porque ela é responsável por várias complicações, como endocardites, sepses, peritonites, infecções do trato urinário, osteoarticulares e infecções de ferida cirúrgica, conforme estudos divulgados.<sup>(8-10)</sup>

Dessa forma, as superfícies em que foram encontrados esses patógenos, mesmo sendo equipamentos não utilizados no cuidado direto ao paciente, como telefones, bancadas e computadores, constituíram fontes potenciais e capazes de colonizar e infectar o paciente por meio das mãos dos profissionais.

É recomendada atenção especial para os teclados dos computadores hospitalares, bastante utilizados coletivamente pelos profissionais durante todo o período de prestação da assistência nas unidades de terapia intensiva. Sugerem-se o uso de cobertura transparente nos teclados, confeccionada com material resistente aos produtos que são utilizados na desinfecção periódica; o uso de luvas durante a digitação; a higienização das mãos; e o estabelecimento de políticas de uso de computadores pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar, de forma a dificultar a disseminação de bactérias.<sup>(11)</sup>

Quanto à contaminação dos dois aparelhos de telefone, instalados no posto de Enfermagem e posto administrativo, foram encontrados o *S. haemolyticus*. O telefone foi mais uma fonte de elevado potencial de contaminação, por ser de uso coletivo e também frequente, principalmente pela equipe de Enfermagem, que realiza a maioria dos procedimentos terapêuticos. Estudo em cem telefones móveis demonstrou que todos os aparelhos apresentavam uma contagem média de bactérias de  $9.915 \times 10^7$  cfu/mL, com um total de 11 bactérias patogênicas do grupo das *Pseudomonas* isoladas, sendo, desse modo, potenciais fontes de transmissão de contaminação e exigindo a aplicação de higiene adequada como método preventivo.<sup>(12)</sup>

A escala do pessoal de Enfermagem, muito manipulada pela equipe, também apresentou *S.*



*haemolyticus*. Observou-se que o papel pode ser contaminado por bactérias e servir como veículo de contaminação cruzada de bactérias em ambientes de assistência à saúde, especialmente se as atuais recomendações sobre a higiene das mãos não forem meticulosamente seguidas. As bactérias podem sobreviver por 72 horas e ainda serem cultiváveis após 7 dias. Vale ressaltar que, em estudos com organismos de teste, estes foram transferidos para o papel, sobreviveram e foram retransferidos de volta para as mãos.<sup>(13)</sup>

O glicosímetro de uso coletivo em todos os pacientes não apresentou bactérias, porém não é viável afirmar que tal material não pode ser colonizado, posto que seu uso ocorre próximo ao leito do paciente. Para esse ponto, cabe um estudo com um número maior de amostras.

Na bancada de preparo de medicação, foi utilizado um produto multiuso (Lauril Éter Sulfato de Sódio e solvente), eliminando a bactéria *S. hominis*, presente na cultura antes da desinfecção, mas apresentando, após seu uso, a *P. aeruginosa*, bactéria Gram-negativa residente, comum na pele e em membranas mucosas, que se espalha por contato direto e que representa um grande risco de infecção para pacientes imunodeprimidos. Complementar, foi realizada cultura desse produto e não foi identificada a presença de bactérias. Dessa forma, outras possibilidades de contaminação não podem ser desconsideradas, como o pano ou a luva utilizados no processo.

O uso do álcool a 70% para a desinfecção das superfícies dos equipamentos, neste estudo, foi eficaz e eliminou as bactérias presentes, imediatamente após sua utilização, mesmo sem ser realizada a limpeza prévia, com água e sabão, antes da aplicação. Outros estudos apontam a eficiência do álcool a 70% utilizado em desinfecção de estetoscópios, aparelhos de telefones e teclados de computadores.

<sup>(14)</sup> Vale ressaltar que os alcoóis são compostos químicos, orgânicos, utilizados como agente bacteriano em procedimentos de antisepsia e desinfecção de artigos ou superfícies nas organizações de saúde, com ação antimicrobiana por desnaturação de proteínas, apresentando efeito bactericida, fungicida, virucida e tuberculocida, porém não são esporoci-

das. A solução aquosa do álcool é mais eficaz em relação ao álcool absoluto, pois promove a redução da tensão superficial da célula bacteriana, sendo mais indicado o álcool a 70%, que é hidratado e elimina, em 10 segundos, bactérias Gram-negativas e Gram-positivas e, em 30 segundos, vírus lipídicos e não lipídicos, além de micobactérias. O álcool a 70% é indicado para desinfecção de nível intermediário e baixo. Recomenda-se sua fricção por 30 segundos, após a superfície ser submetida previamente ao processo de limpeza.<sup>(15)</sup>

Torna-se importante destacar que o controle adequado das infecções hospitalares depende também de estratégias de ações que promovam a adesão às práticas baseadas em evidência, a educação e investimentos em medidas para melhorar o conhecimento, desenvolver pesquisas básicas, epidemiológicas e avaliar continuamente as melhorias implementadas. Diversos estudos comprovaram que fatores determinantes para a infecção surgem da microbiota normal e da interação do paciente com o meio ambiente em que se encontra, no qual destacamos os equipamentos utilizados no cuidado com a saúde na unidade de terapia intensiva, que, devido às condições do próprio paciente e do ambiente, e à inadequação dos processos de limpeza/desinfecção, implicam no desenvolvimento de infecção em vários sítios, além da comprovação de que a higienização adequada do ambiente hospitalar e das mãos dos profissionais contribuem, de forma determinante, para a prevenção das infecções hospitalares.<sup>(16,17)</sup>

## Conclusão

A contaminação de equipamentos na unidade de terapia intensiva foi comprovada, assim como a eficiência do álcool a 70% na desinfecção.

## Colaborações

Cordeiro ALAO; Oliveira MMC; Fernandes JD; Barros CSMA e Castro LMC declaram que contribuíram com a concepção e elaboração do projeto, coleta e análise dos dados, redação do artigo e revisão da versão final a ser publicada.

## Referências

1. Rutala WA, Weber DJ. Disinfectants used for environmental disinfection and new room decontamination technology. *Am J Infect Control*. 2013; 41(5 Suppl):S36-41.
2. López-Cerero L. [Role of the hospital environment and equipment in the transmission of nosocomial infections]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014; 32(7):459-64. Spanish.
3. Ramphal L, Suzuki S, McCrachen IM, Addai A. Improving hospital staff compliance with environmental cleaning behavior. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*. 2014; 27(2):88-91.
4. García-Vázquez E, Murcia-Payá J, Canteras M, Gómez J. Influence of a hygiene promotion programme on infection control in an intensive-care unit. *Clin Microbiol Infect*. 2011; 17(6):894-900.
5. Uneke CJ, Ogbonna A, Oyibo PG, Onu CM. Bacterial contamination of stethoscopes used by health workers: public health implications. *J Infect Dev Ctries*. 2010; 4(7):436-41.
6. Halton K, Arora V, Singh V, Ghantaji SS, Shah DN, Garey KW. Bacterial colonization on writing pens touched by healthcare professionals and hospitalized patients with and without cleaning the pen with alcohol-based hand sanitizing agent. *Clin Microbiol Infect*. 2011; 17(6):868-9.
7. Chen K-H, Chen L-R, Wang Y-K. Contamination of medical charts: an important source of potential infection in hospitals. *PLoS One*. 2014; 9(2):e78512.
8. Lestari T, Ryll S, Kramer A. Microbial contamination of manually reprocessed, ready to use ECG lead wire in intensive care units. *GMS Hyg Infect Control*. 2013; 8(1):Doc07.
9. Williams MM, Armbruster CR, Arduino MJ. Plumbing of hospital premises is a reservoir for opportunistically pathogenic microorganisms: a review. *Biofouling*. 2013; 29(2):147-62.
10. El-Masri MM, Oldfield MP. Exploring the influence of enforcing infection control directives on the risk of developing healthcare associated infections in the intensive care unit: a retrospective study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2012; 28(1):26-31.
11. Manning ML, Davis J, Sparnon E, Ballard RM. iPads, droids, and bugs: Infection prevention for mobile handheld devices at the point of care. *Am J Infect Control*. 2013; 41(11):1073-6.
12. Tagoe DN, Gyande VK, Ansah EO. Bacterial contamination of mobile phones: when your mobile phone could transmit more than just a call. *WebmedCentral Microbiology*. 2011; 2(10):WMC002294.
13. Hübner NO, Hübner C, Kramer A, Assadian O. Survival of bacterial pathogens on paper and bacterial retrieval from paper to hands: preliminary results. *Am J Nurs*. 2011; 111(12):30-4 quiz 35-6.
14. Messina G, Ceriale E, Lenzi D, Burgassi S, Azzolini E, Manzi P. Environmental contaminants in hospital settings and progress in disinfecting techniques. *Biomed Res Int*. 2013;2013:429780.
15. Rutala WA, Weber DJ. Sterilization, high-level disinfection, and environmental cleaning. *Infect Dis Clin North Am*. 2011; 25(1):45-76.
16. Havill NL. Best practices in disinfection of noncritical surfaces in the health care setting: Creating a bundle for success. *Am J Infect Control*. 2013; 41(5 Suppl):S26-30.
17. Cardo D, Dennehy PH, Halverson P, Fishman N, Kohn M, Murphy CL, Whitley RJ; HAI Elimination White Paper Writing Group, Brennan PJ, Bright J, Curry C, Graham D, Haerum B, Kainer M, Kaye K, Lundstrom T, Richards C, Tomlinson L, Skillen EL, Streed S, Young M, Septimus E. Moving toward elimination of healthcare-associated infections: a call to action. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010; 31(11):1101-5.